

München 1960

**Die Serumeiweißveränderung
beim Diabetes Mellitus**

Erich Cidlinsky



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554012_0068

AUS DER III. MEDIZINISCHEN ABTEILUNG
DES STÄDTISCHEN KRANKENHAUSES MÜNCHEN-SCHWABING

Direktor: Professor Dr. Dr. F. Steigerwaldt

Die Serumeiweißveränderung beim Diabetes Mellitus

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Erich Cidlinsky
aus Karlsbad

München 1960

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Professor Dr. Dr. F. STEIGERWALDT
Correferent: Professor Dr. Dr. G. BODECHTEL
Dekan: Professor Dr. H. SCHWIEGK

Tag der mündlichen Prüfung: 5. Juli 1960



INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1. EINLEITUNG	5
2. ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN	14
3. ÜBERBLICK ÜBER DIE ERGEBNISSE	38
4. ZUSAMMENFASSUNG	41
5. LITERATURVERZEICHNIS	43
6. LEBENSLAUF	45

EINLEITUNG

Wegen der engen Verknüpfung aller intermediären Stoffwechselvorgänge muss beim Zuckerkranken die Störung des Kohlehydrat- und Fettstoffwechsels eine Änderung des Eiweissstoffwechsels zur Folge haben (FÜHR, HAUSBERGER, LANG, PETERS). Es dürften demnach beim Diabetiker, abhängig von Stoffwechselschwankungen, der Leberfunktion und bestehenden Komplikationen Veränderungen der Serumeiweissfraktionen zu erwarten sein (FÜHR und MEINECKE).

Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, die Serumeiweissverhältnisse getrennt nach den verschiedenen Stadien der Stoffwechselstörungen und den einzelnen Komplikationen der Erkrankung anhand des zur Verfügung stehenden umfangreichen Materials zu untersuchen und hinsichtlich der zu findenden Serumeiweissveränderungen zu beurteilen.

Insbesondere erhebt sich die Frage, ob der komplikationslose Diabetes ohne Begleitkrankheiten bereits typische Verschiebungen der Serumproteine aufweisen kann und ob mehr oder weniger starke Stoffwechseländerungen allein schon ihren Niederschlag im Elektrophorese-Diagramm finden. Gegebenenfalls wäre zu versuchen, diese Veränderungen innerhalb der elektrophoretisch trennbaren Eiweissfraktionen und des Gesamteiweisses hinsichtlich ihrer Intensität und Konstellation von denen der einzelnen diabetischen Komplikationen zu unterscheiden, sowie auch letztere in ihren Dysproteinämieformen gegeneinander abzugrenzen.

Vielfach wird heute in der Literatur die Ansicht vertreten, dass der unkomplizierte Diabetes mellitus normale Bluteiweissverhältnisse zeigt (BOLLER, SCHULER); zumindest seien die einzelnen Fraktionen in nicht signifikanter Weise (geringe α_2 -Globulin-Zunahme und Albuminabnahme) verändert (WUHRMANN). Entzündliche und infektiöse Begleitkrankheiten bewirken die bei diesen Krankheiten üblichen Veränderungen (FÜHR und MEINECKE). Auch MELLINGHOFF erklärt, dass die aufgefundenen Bluteiweissverschiebungen bei Begleitkrankheiten der Verhältnissen entsprechen, wie sie auch bei Stoffwechselgesunden vorzukommen pflegen und zieht den Schluss, dass eine Zuckerkrankheit die Reaktionsformen des Bluteiweissbildes bei auftretenden Krankheiten nicht wesentlich abwandelt.

Nach RIVA ist die Beurteilung des Serumeiweissbildes beim Diabetes deshalb mit grossen Schwierigkeiten verbunden, weil derartige Patienten oft entweder entzündliche Komplikationen oder arteriosklerotische Veränderungen mit Herzinsuffizienz und nephrotischem Syndrom aufweisen. Beim Diabetes könne das Serumeiweissbild normal sein, und es erhebe sich die Frage, ob Serumeiweissveränderungen nicht immer als Ausdruck einer Komplikation der Zuckerkrankheit gedeutet werden müssen.

Bereits 1944 wies jedoch LEWIS auf einen Anstieg des verminderten Serumalbumingehaltes, allerdings ohne Konzentrationsänderung der grobdispersen Fraktionen, bei Besserung der Stoffwechsellage komplikationsfreier Diabetiker hin.

MELLINGHOFF, CLASSEN, KIENITZ und v. WILDEMANN untersuchten auf Grund der Beobachtung, dass auffallend viele Diabetesfälle ohne erkennbare Ursache positive Eiweisslabilitätsproben aufweisen, 147 Zuckerkrankte ohne klinisch fassbare Komplikationen. Sie fanden in 38 % der Fälle eine positive Cadmiumsulfatprobe, in 27 % Abweichungen des Weltmannschen Koagulationsbandes, sowie zwischen 11 und 22 % pathologische Werte bei der fraktionierten Ammonsulfatfällung, während der Thymoltrübungstest und die Takata-Reaktion nur bei einigen Diabetikern ansprachen. Die Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit war in knapp der Hälfte der Fälle meist mässig beschleunigt. Nur 58 Patienten wiesen keine Bluteiweissverschiebungen auf.

Von 41 dieser Diabetiker hatten 28 pathologische Elektrophorese-Diagramme (Verfahren nach WUHRMANN, WUNDERLY und HUGENTOBLE). Weitaus am häufigsten waren dabei die γ -Globuline vermehrt, oft noch daneben die β - und α -Globulin-Fraktion, während die α - und β -Globuline allein seltener eine Abweichung zeigten. Diese Veränderungen des Bluteiweisspektrums standen in keiner einfachen Beziehung zu Dauer und Schweregrad des Diabetes, zu Alter, Geschlecht und Insulinverbrauch.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass zwar die Zuckerkrankheit nicht generell mit Bluteiweissverschiebungen einhergeht, dass aber doch eindeutig über die Hälfte der klinisch komplikationsfreien Diabetiker pathologische Relationen aufweisen, die - unter Berücksichtigung der übrigen Labilitätsproben - dem Reaktionstyp der Leberparenchymschäden ähneln. Die Verfasser neigen zu der Ansicht, dass es sich bei den so oft auffindbaren Bluteiweissveränderungen entweder um direkte diabetische Folgezustände, bzw. Vorstadien spezifischer diabetischer Komplikationen, oder aber um Auswirkungen klinisch versteckter, noch unauffindbarer Begleitkrankheiten geringfügigen Grades handelt.

Ein Bild über den Einfluss der reinen diabetischen Stoffwechselstörung auf das Eiweisspektrum konnten FÜHR und MEINECKE anhand von wiederholten Untersuchungen an 17 Diabetikern ohne Komplikationen oder Begleitkrankheiten gewinnen. In allen 17 Fällen beobachteten sie nach Kompensation des Stoffwechsels einen signifikanten Anstieg des Gesamteiweisses- und Albumingehaltes im Serum. Die grobdispersen Fraktionen verhielten sich unauffällig (Elektrophoreseapparatur nach FÜHR und FUHRMANN).

	<u>vor der Behandlung</u>		<u>nach der Behandlung</u>	
	rel %	abs. g%	rel %	abs. g%
Gesamt-Eiweiss		6,15		7,15
Albumine	58,7	3,60	62,3	4,46
α 1-Globuline	3,6	0,22	3,6	0,26
α 2-Globuline	9,8	0,60	8,7	0,62
β -Globuline	13,25	0,81	11,6	0,83
γ -Globuline	14,9	0,92	13,7	0,98

Der absolute Albumingehalt nahm nach Behandlung um 24 % zu, während der relative Albumingehalt nur um 6 % vom Ausgangswert anstieg.

(Diese ermittelten Vergleichszahlen zeigen - in Übereinstimmung mit eigenen Erfahrungen an unserer Klinik - dass die Errechnung der absoluten Werte besonders zweckmässig erscheint und eine deutlichere Beurteilung elektrophoretischer Verlaufsuntersuchungen ermöglicht, als dies mit relativen Werten zu erzielen ist). Im Gegensatz zu der analog zu folgernden Gesamteiweiss- und Albuminverminderung bei Stoffwechseldekompensation waren bei kompensierten, komplikationslosen Diabetikern keine typischen Serumeiweissveränderungen nachzuweisen.

Mit der speziellen Frage der Serumeiweissveränderungen im Praecoma und Coma hat sich SCHEURLLEN eingehend befasst (kommentiert auch von LICKINT, WUHRMANN/WUNDERLY). Seine Auswertungen ergaben in 20 der 22 Fälle ohne entzündliche Begleitkrankheiten eine Zunahme der α 2-Globuline im Serum bis auf das Doppelte der Norm, sowie oftmals eine leichte Erhöhung der β -Globuline, während die α 1-Globuline unverändert blieben, die γ -Globuline eher abnahmen und die Albumine immer vermindert waren. Der Haemokonzentration zufolge bestand eine Hyperproteinaemie. All diese Veränderungen würden sich mit der Restitution des Stoffwechselschadens weitgehend zurückbilden, doch könne auch beim kompensierten Diabetes noch eine geringgradige Dysproteinaemie bestehen bleiben.

Bei entzündlichen Komplikationen käme es dagegen neben dem starken Anstieg der α 2-Globuline auch zu einer Erhöhung der α 1-Globuline, wobei die γ -Globuline oft erniedrigt seien.

SCHEURLLEN betont abschliessend, dass jede Stoffwechselverschlechterung die Dysproteinämie vertiefe, so dass z.B. bei chronischen Entzündungen die Konstellation einer akuten Entzündung entstehe; die Verschiebungen bieten jedoch nicht das Bild wie bei Leberparenchymschäden.

Nach Meinung von WUHRMANN gehen Elektrolytverschiebungen immer mit einer Dysproteinämie einher. Salz- und Wasserhaushalt sind aber besonders im Coma

diabeticum allerschwerst gestört (PETERS nach FÜHR und MEINECKE).

FÜHR und MEINECKE, die an 11 Patienten mit comatöser Stoffwechselentgleisung elektrophoretische Untersuchungen anstellten, fanden bei den Fällen ohne erkennbare oder klinisch manifeste Komplikationen bis auf eine γ -Globulinvermehrung, die sie möglicherweise auf eine vorübergehende Leberschädigung zurückführten, im allgemeinen normale Verhältnisse der einzelnen Fraktionen. Bei den übrigen Comafällen entsprachen die erhaltenen Relationen mit den Konstellationstypen akut entzündlicher, subakuter oder chronisch entzündlicher Prozesse den auslösenden Ursachen. Dabei war der vorübergehend stark erhöhte Gesamteiweißgehalt nach Abklingen der Exsikkose deutlich vermindert. Die Albumine zeigten sich auf 22 % erniedrigt, die α_2 -Globuline auf 17 %, die β -Globuline auf 16 % und die γ -Globuline auf 26 % erhöht.

Auf Grund dieser Ergebnisse halten die Verfasser es für nicht berechtigt, von einer ausschliesslich durch ein Coma bedingten Dysproteinämie zu sprechen, auch bei einer noch so ausgeprägten Störung des Wasser- und Mineralhaushaltes. Dies entspricht den Vorstellungen von BOLLER, demzufolge die Serumeiweißveränderungen auch im diabetischen Coma vorwiegend durch die Komplikationen bedingt seien.

Die entzündlichen Komplikationen beim Diabetes sind nach RIVA im allgemeinen durch eine Dysproteinämie Typ III mit Vermehrung der α -Globuline (die meist überwiegen), wie der γ - und eventuell auch der β -Globuline gekennzeichnet. Für die weiterhin bei der Zuckerkrankheit oft gefundene Zunahme der α -Globuline und eventuell auch der β -Globuline (Dysproteinämie Typ II) macht er - ohne sich jedoch im einzelnen festzulegen - entweder die schlecht kompensierte Stoffwechsellaage oder eine schon bestehende Arteriosklerose oder aber eine entzündliche Komplikation verantwortlich. Bei anderen Diabetikern lagen eine Dysproteinämie Typ I (mit γ -Globulinvermehrung wie bei Leberparenchymerkrankungen), sowie in einigen wenigen Fällen auch eine Dysproteinämie Typ IV (mit isolierter mässiger Vermehrung der β -Globuline) vor. - Dabei habe die Überprüfung des Materials ergeben, dass das pathologische Serumeiweißbild durch das Verhalten der α - und der γ -Globulinfraktionen charakterisiert sei, während Veränderungen der Konzentration β -Globuline keine semiologische Signifikanz besäßen. -

In der Regel zeige namentlich das diabetische Spätsyndrom eine Dysproteinämie Typ II bzw. II - III (24 Fälle) oder Typ III (7 Fälle). Die Dysproteinämieformen Typ I oder Typ I - III (5 Fälle) seien viel seltener.

Mit der diabetischen Angiopathie, die heute weitgehend als Spätkomplikation die Prognose der Zuckerkrankheit bestimmt, setzt sich MOHNIKE ausführlich auseinander. Nach seiner Ansicht kommt der diabetischen Angiopathie, die sich an den Kapillaren und den benachbarten arteriellen und venösen Gefäßabschnitten insbesondere des Augenhintergrundes und der Nieren manifestiert, deshalb eine wesent-

liche Bedeutung zu, weil diese Veränderungen an den kleinen Gefässen diabetes-spezifisch sind. Die Erkrankungen an den grösseren und grossen Blutgefässen zeigen dagegen klinisch diese Spezifität nicht, wenn man auch bei Zuckerkranken histio-chemisch wie chemisch gewisse Besonderheiten nachweisen könne (BÜRGER und HEVELKE). Seine Untersuchungen ergaben, dass die Nephropathia diabetica mit der Retinopathie coincidiert; erstere bleibe jedoch in ihrer Häufigkeit gegenüber der anderen Ausdrucksform der Angiopathie zurück.

Blutchemisch trete schon sehr früh eine Verschiebung innerhalb der Serumeiweissfraktionen zugunsten der α_1 -, β - und vor allem der α_2 -Globuline, sowie eine Vermehrung der Konzentration eiweissgebundener Hexosen wie des Glukosamins auf. Deutliche Beziehungen ergäben sich auch zu den Lipoproteiden im β - γ -Bereich. Diese Konstellation sei einerseits bei dekompensiertem Diabetes, andererseits abhängig von Anwesenheit und Schweregrad der Angiopathie zu beobachten. Ein stärkeres Absinken der Serumeiweisskonzentration werde meist erst in verhältnismässig späten Stadien gefunden. Dann seien extrem niedrige Zahlen möglich. Schliesslich komme diesen Werten auch insofern eine prodiagnostische Bedeutung zu, als entsprechende Serumeiweissveränderungen der klinischen Manifestation der Angiopathie vorausgehen können.

Alle bisherigen Ergebnisse würden aber nicht ausreichen, eine für die diabetische Angiopathie spezifische Konstellation der Serumeiweisskörper zu postulieren. Die Proportionen zwischen den einzelnen elektrophoretisch trennbaren Eiweissfraktionen entsprächen vielmehr im wesentlichen dem, was SCHEURLIN als unspezifischen Ausdruck einer Störung des Zelleiweissstoffwechsels ansieht.

Die unterschiedlichen Literaturangaben über Veränderungen des Serumeiweissbildes bei der diabetischen Retinopathie sind nach Auffassung von SCHWARZ mit darauf zurückzuführen, dass - ohne jeweilige Kennzeichnung - verschieden schwere Stadien von Augenhintergrundveränderungen zur Auswertung kamen. Die Bearbeitung des ihr zur Verfügung stehenden Materials ergab beim 1. Schweregrad der Retinopathie meist normale, oder zumindest nicht charakteristisch veränderte Globulinfraktionen, wie auch das Gesamteiweiss fast immer noch in normalen Bereichen lag. Von den Eiweisslabilitätsproben zeigte lediglich das Weltmannsche Koagulationsband eine beginnende Verkürzung. Im zweiten Stadium fand sich dagegen schon eine α_2 - und β -Globulinvermehrung, bei meist noch unveränderten oder gering erniedrigten γ -Werten, während die Albumine vermindert waren und auch das Gesamteiweiss bereits eine merkliche Tendenz zur Hypoproteinämie erkennen liess. Nur in einzelnen Fällen war hier kein charakteristisches Bild zu erhalten.

Ausgeprägt waren die Veränderungen bei dieser rein diabetischen Komplikation ohne Begleitkrankheiten im Stadium III mit einer starken α_2 - und β -Globulin-

höhung, sowie γ -Globulinerniedrigung. Auch die Albumine und das Gesamteiweiss erwiesen sich hier als deutlich vermindert. Die Senkung erschien im Stadium II leicht, im Stadium III stärker beschleunigt, wogegen die Takata-Ara-Reaktion meist erst im Stadium III pathologisch ausfiel.

Das Fortschreiten der Retinopathie habe demnach im allgemeinen eine zunehmende α 2- und β -Erhöhung, sowie γ -Erniedrigung und eine Abnahme der Albumine und des Gesamteiweisses zur Folge.

FÜHR und MEINECKE verglichen die ermittelten Durchschnittswerte von 59 Diabetikern ohne Retinopathie mit denen von 31 Patienten mit Retinopathie. Dabei wurden Fälle mit schweren entzündlichen Begleitkrankheiten, sowie mit Glomerulosklerose nicht berücksichtigt. Sie beobachteten bei vorhandenen Augenhintergrundveränderungen eine deutliche Erhöhung des α 2- und β -Globulingehaltes, der beim Vergleich mit den Ergebnissen von gut eingestellten Diabetikern ohne jegliche Komplikationen noch deutlicher in Erscheinung trat. Der Albuminspiegel war im Durchschnitt erniedrigt und das Verhalten der γ -Globuline unauffällig.

Relative Werte in %	Ges. Eiw.	Albumine	α 1-Gl.	α 2-Gl.	β -Gl.	γ -Gl.
ohne Retinopathie	6,59	56,7	3,94	9,32	12,8	17,2
mit Retinopathie	6,20	49,6	4,82	12,6	15,2	17,1

Bei dem Patienten mit Glomerulosklerose komme die Dysproteinämie noch deutlicher zum Ausdruck.

Wenn akut entzündliche Prozesse klinisch auszuschliessen sind, könne man daher beim diabetischen Kapillarschaden (Retinopathie und Glomerulosklerose) einen verminderten Albumin/ α 2-Globulin-Quotienten diagnostisch verwerten. Für einen pathogenetischen Zusammenhang mit einer Leberschädigung gäben elektrophoretische Untersuchungen jedoch keinen Anhalt.

WUHRMANN gibt in Übereinstimmung mit anderen Autoren hinsichtlich der Serum-eiweissverhältnisse bei der diabetischen Glomerulosklerose - deren charakteristisches Substrat herd- und keulenförmige, sowie diffuse interkapilläre Hyalinablagerungen darstellen (KIMMELSTIEL und WILSON) eine teilweise stärkere β -Globulinvermehrung und gelegentliche Hypoproteinämie an. Der nicht seltene nephrotische Einschlag bewirke im elektrophoretischen Bild eine starke Abnahme der Albuminfraktion, sowie eine starke relative Vermehrung der β - und auch der α 2-Globuline. Die γ -Globulinfraktion sei entweder normal oder wechselnd stark vermindert. Direkte Zusammenhänge mit der Retention harnfähiger Substanzen, mit der Höhe des Blutdrucks, der Gefässveränderungen des Augenhintergrundes, sowie dem Grade der Proteinurie bestünden nicht.

RIFKIN und PETERMANN konnten bei 6 Patienten mit diabetischer Nephropathie eine Albuminverminderung und eine Zunahme der α_2 -Globuline feststellen.

BOGANOWICZ machte dieselben Beobachtungen. Kontrolluntersuchungen von Diabetikern ohne Glomerulosklerose zeigten eine mässige β -Globulinvermehrung, die als charakteristisch für unkomplizierten Diabetes angesehen werden. -

RIVA errechnete in 12 Fällen von diabetischer Nephropathie folgende Durchschnittswerte:

		diabetische Nephropathie	Normalwerte
Proteinämie		5,90 (4,0-7,2)	7,3
Albumine relativ (%)		39,9 (26,2-46,4)	63,5
	absolut (g%)	2,31 (1,28-3,11)	4,62
α_1 - und α_2 -Globuline	relativ	24,1 (15,4-36,7)	10,1
	absolut	1,36 (0,95-1,83)	0,68
β -Globuline	relativ	17,0 (12,1-20,8)	11,3
	absolut	0,98 (0,66-1,33)	0,82
γ -Globuline	relativ	18,9 (7,6-33,4)	15,6
	absolut	1,09 (0,30-2,07)	1,16

Nach seiner Ansicht findet sich beim Kimmelstiel-Wilsonschen nephrotisch-hypertonischen Syndrom, das meistens im Rahmen des sogenannten diabetischen Spätsyndroms in Erscheinung trete, in der Regel neben der Nephropathie eine Arteriosklerose mit Myopathie und Herzinsuffizienz, so dass reine nephrotische Bilder eine grosse Ausnahme seien.

Die als Grundlage für die Deutung pathologischer Serumeiweissdiagramme von den einzelnen Autoren angegebenen Normalwerte zur Papierelektrophorese sind infolge der verschiedenen angewandten Techniken und Färbungen naturgemäss unterschiedlich. Wie PIEPER und MOLINSKI, WALLNER, sowie WUHRMANN zeigen konnten, wiesen die methodisch bedingten Abweichungen zum Teil erhebliche Schwankungsbreiten auf. Dies geht schon aus folgender Zusammenstellung hervor:

	Albumin	α_1	α_2	β	γ
Grassmann u. Hanning 25 Fälle	61,3	4,1	8,1	11,0	15,5
Fuchs u. Flach 200 Fälle (Meth. Grass. u. Hanning)	54,3	6,2	7,5	11,3	20,6
Pieper u. Molinski 65 Fälle (Meth. Grass. u. Hanning)	45,0-56,0	5,0-8,0	7,0-11,0	10,5-14,5	18,0-25,0
Wallner 209 Fälle (Meth. Grass. u. Hanning)	55,05-64,05	2,84-5,56	5,91-9,35	9,36-12,92	14,73-19,97
Plückthun. u. Götting 25 Fälle (Meth. Grass. u. Hanning)	55,1-63,4	2,9 -5,1	5,5-10,6	8,9-14,1	14,3-23,3
Wuhrmann/Wunderly	59,6-67,6	3,12-5,08	6,28-8,52	7,98-11,82	12,48-17,52

WALLNER, SEULBERGER und PETERS fordern für jede Beurteilung von Normalwerten noch die Berücksichtigung von Lebensalter und Geschlecht. Sie fanden mit zunehmendem Alter einen Anstieg der einzelnen Globulinfraktionen bei Abnahme der relativen Albuminwerte. Die Abhängigkeit vom Lebensalter sei jedoch vom Faktor 'Krankheit' nicht beeinflussbar. Die niedrigeren Albumin- und höheren γ -Globulinwerte bei Frauen sollen zumindest zum Teil durch den von STÜRMER behaupteten Einfluss von Ovulation und Menstruation bedingt sein.

Das Gesamteiweiß ist nach den Erfahrungen von WUHRMANN beim Erwachsenen im Bereich von 6,5 - 8 g% als normal zu betrachten. RIVA gibt einen ebenfalls nach Kjeldahl bestimmten durchschnittlichen Serumweißwert von $7,3 \pm 0,37$ g% an. Von amerikanischer Seite (GUTMAN, MOORE, KABAT) wurde mittels Messung nach Howe eine Schwankungsbreite von 6,5 - 7,9 g% und ein Mittelwert von 7,2 g% berechnet.

In der vorliegenden Arbeit wurden der Ermittlung der Durchschnittswerte - entsprechend der verwandten Untersuchungstechnik - folgende Grenzwerte des normalen elektrophoretischen Serumweißbildes zu Grunde gelegt:

Gesamt-Eiweiss	6,44-7,92			
Albumine	relativ	52-65%	absolut	3,5g%
α 1-Globuline		2-4,5	}	0,90
α 2-Globuline		4-8,5		
β -Globuline		6-12		1,10
γ -Globuline		12-18		0,9-1,4

Wenn die 'Gebrauchswerte' auch - besonders hinsichtlich der Albumine - weit gefasst erscheinen, so entsprechen sie doch den nach unserem Verfahren gesicherten Schwankungsbreiten klinisch gesunder Patienten.

Die Berechnung der absoluten Werte und deren Vergleich hat sich (in Übereinstimmung mit FÜHR und MEINECKE) dabei als besonders zweckmässig erwiesen.

ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN

Aus dem in der Stoffwechselabteilung unserer Klinik für nachfolgende Untersuchungen zur Verfügung stehenden Krankenmaterial von 586 Fällen mit Diabetes mellitus wurden zunächst alle Fälle mit Hepatopathien, nicht diabetisch bedingten Nephropathien, malignen Neubildungen, sowie mit die Blutserumeiweissverhältnisse wesentlich beeinflussenden akuten und chronischen Infekten ausgeschieden.

Die verbliebenen 476 Fälle wurden in drei Hauptgruppen eingeteilt und zwar

- I. Diabetes ohne Begleitkrankheiten und ohne diabetische Komplikationen,
- II. Diabetes ohne Begleitkrankheiten mit diabetischen Komplikationen,
- III. Diabetes mit Begleitkrankheiten und eventuellen diabetischen Komplikationen und getrennt nach

- A. Gut eingestellter Stoffwechsellaage,
- B. Unbefriedigend eingestellter Stoffwechsellaage,
- C. Dekompensation und
- D. Comatöser Entgleisung

hinsichtlich der Blutserumeiweissverhältnisse untersucht.

Bezüglich der Stoffwechsellaage wurden beim kompensierten Diabetes Blutzuckertagesprofilwerte unter 200 mgr%, ein acetonfreier Harn, sowie eine Tageszuckerausscheidung unter 20 gr beim mit Insulin eingestellten Diabetes und unter 10 gr bei Tabletteneinstellung vorausgesetzt.

Beim dekompenzierten Diabetes mussten häufigere Blutzuckerwerte über 400 mgr% liegen, die Harnzuckerausscheidungen meist um oder über 100 gr betragen und im Harn in sämtlichen Tagesportionen grössere Mengen Aceton vorhanden sein, wobei die Erfüllung einer dieser drei Kriterien schon für die Annahme einer dekompenzierten Stoffwechsellaage ausreichten.

Als unbefriedigend eingestellter Diabetes wurden Fälle mit gelegentlicher Acetonausscheidung im Harn angesehen; ansonsten lagen hier die Werte zwischen den für einen gut eingestellten, bzw. dekompenzierten Diabetes erwarteten Bedingungen.

Zur Prüfung der Serumeiweissverhältnisse wurden papierelektrophoretische Untersuchungen, sowie Serumlabilitätsproben herangezogen. Die Papierelektrophorese fand in der Methode nach GRASSMANN und HANNIG Anwendung: Auftragen des Serums auf Filterstreifen Wattmann Nr. 1; Laufzeit bei Veronalpuffer p_H 8,613 - 14 Stunden; nach dem Trocknen Färben mit Amidoschwarz. Auswertung nach Transparentmachung im Interferographen von Bender und Hohbein. - Auf die Normalwerte wurde bereits im ersten Teil dieser Arbeit ausführlich eingegangen.

An Serumlabilitätsproben wurden durchgeführt:

1. Die Blutsenkungsreaktion nach Westergreen.
2. Die Takata-Ara-Reaktion in der Modifikation nach Mancke und Sommer. Dabei waren die Normalwerte 90 und 100 mgr%, mässig pathologischer Ausfall 80 - 50 mgr%, stark pathologischer Ausfall unter 50 mgr%.
3. Der Thymoltrübungstest nach Mac Lagan.
Dabei lagen die Normalwerte bis 2 Mac Lagan-Einheiten, mässig pathologischer Ausfall bis 5, stark pathologischer Ausfall über 5 Mac Lagan-Einheiten.

Gruppe I. Die Serumeiweissverhältnisse beim Diabetes mellitus ohne diabetische Komplikationen und ohne Begleiterkrankheiten.

Zur Auswertung kam ein Krankenmaterial von insgesamt 207 Patienten.

A. Gut kompensierte Stoffwechsellage

Es standen 51 entsprechende Diabetesfälle zur Verfügung.

a) Das Ergebnis der Papierelektrophorese

In 22 Fällen lagen alle Werte ausschliesslich im Bereich der Norm. Bei den 29 Fällen mit mässigen Veränderungen des EPH-bildes fanden sich:

Ges. Eiw. - Vermehrung	2 mal	(7, 96; 8, 75)
Ges. Eiw. - Verminderung	3 mal	(6, 11; 5, 94; 5, 94)
Albumin - Verminderung	8 mal	
und zwar im Bereich von	3, 49 - 3, 40	4 mal
	3, 39 - 3, 35	2 mal
	3, 24	1 mal
	3, 08	1 mal

dabei war diese Albuminverminderung 3 mal gleichzeitig mit einer α -Erhöhung
3 mal mit einer γ -Erhöhung und
1 mal mit einer α - und γ -Erhöhung verbunden

α -Globulin - Vermehrung	14 mal	
und zwar im Bereich von	0, 91 - 1, 00	6 mal
	1, 01 - 1, 10	7 mal
	1, 11 - 1, 20	1 mal

dabei war diese α -Globulinvermehrung

- 2 mal mit einer β -Vermehrung und γ -Vermehrung
- 1 mal mit einer β -Vermehrung und γ -Verminderung
- 5 mal mit einer γ -Vermehrung und
- 2 mal mit einer γ -Verminderung verbunden.

β -Globulin-Vermehrung 3 mal
und zwar im Bereich von 1,11 - 1,13

γ -Globulin-Vermehrung 14 mal
und zwar im Bereich von
1,41 - 1,50 6 mal
1,61 - 1,70 4 mal
1,81 - 1,90 3 mal
2,06 1 mal

α -Globulin-Verminderung 6 mal
und zwar im Bereich von
0,89 - 0,80 4 mal
0,79 - 0,70 2 mal

Als Gesamtdurchschnittswerte und gleichzeitige Normalwerte im Rahmen der folgenden Untersuchungen errechneten sich in g%:

Ges. Eiw.	7,23
Albumine	4,17
α -Globuline	0,79
β -Globuline	0,83
γ -Globuline	1,20

Beurteilung: Wenn auch vorübergehende banale Infekte, oder andere geringe, klinisch nicht festgestellte Begleitkrankheiten wie auch sich manifestierende Komplikationen das EPH-bild etwas verändern können, so darf doch mit Sicherheit angenommen werden, dass der kompensierte, komplikationslose Diabetes mell. ein normales Elektrophoresediagramm zeigt.

b) Die Blutsenkungsreaktion nach Westergreen

Sie war in 16 der 51 Fälle auf durchschnittlich 19/36 erhöht. - In Beziehung zur Elektrophorese gesetzt, ergaben letztere 5 mal ein normales und 11 mal ein mäßig verändertes EPH-bild und zwar:

Albumin-Verminderung 2 mal (3,46; 3,24)
 α -Globulin-Vermehrung 7 mal (im Bereich von 0,94 - 1,06)
 β -Globulin-Vermehrung 2 mal (1,11; 1,12)
 γ -Globulin-Vermehrung 4 mal (im Bereich von 1,42 - 1,72)
 γ -Globulin-Verminderung 2 mal (0,85; 0,81)

Beurteilung: Beim Vergleich der Zahlen aus a) und b) ergibt sich hier kein sicherer

Hinweis für eine Verknüpfung zwischen erhöhter Senkung und pathologisch veränderter Elektrophorese. -

c) Untersuchungen mittels der Takata-Ara-Reaktion

Bis auf einen leicht path. Ausfall der Reaktion von 80 mgr%, bei der im EPH-bild gleichzeitig eine g-Globulinvermehrung auf 1,66 g% zu verzeichnen war, lagen sämtliche erhaltenen Werte im Bereich der Norm.

d) Der Thymol-Trübungstest

In 3 der 51 Fälle konnten leicht pathologische Werte festgestellt werden und zwar:

2,25 Mac Lagan-Einheiten ... EPH normal

2,3 Mac Lagan-Einheiten $\nearrow$ 0,81

3,7 Mac Lagan-Einheiten $\nearrow$ 1,19; $\nearrow$ 2,06

Beurteilung: Beim kompensierten, komplikationslosen Diabetes lassen die Takata-Ara-Reaktion und der Thymoltrübungstest normale Werte erwarten. -

B. Unbefriedigend kompensierte Stoffwechsellage

Es standen 109 entsprechende Fälle zur Verfügung.

a) Elektrophorese

In 17 Fällen lagen alle Werte im Bereich der Norm. Bei den 92 Fällen mit Veränderungen des EPH-bildes fanden sich:

Ges. Eiw. - Vermehrung 3 mal (7,92; 8,09; 8,25)

Ges. Eiw. - Verminderung 35 mal
und zwar im Bereich von

6,44	9 mal
6,27	8 mal
6,11	9 mal
5,94	6 mal
5,78	2 mal
5,28	1 mal

Albumin - Verminderung 28 mal
und zwar im Bereich von

3,49 - 3,40	4 mal	2,99 - 2,90	1 mal
3,39 - 3,30	7 mal	2,89 - 2,80	2 mal
3,29 - 3,20	4 mal	2,79 - 2,70	2 mal
3,19 - 3,10	1 mal	2,49 - 2,40	2 mal
3,09 - 3,00	5 mal		

dabei war diese Albumin-Verminde- rung 10 mal gleichzeitig mit einer α -Ver-
mehrung,

- 2 mal mit einer α - und β -Vermehrung,
- 1 mal mit einer α - und β - und γ -Vermehrung,
- 2 mal mit einer α - und γ -Vermehrung,
- 1 mal mit einer β -Vermehrung und γ -Verminde- rung und
- 6 mal mit einer γ -Vermehrung verbunden.

α -Globulin-Vermehrung	40 mal	
und zwar im Bereich von	0,91 - 0,95	11 mal
	0,96 - 1,00	6 mal
	1,01 - 1,10	12 mal
	1,11 - 1,20	5 mal
	1,21 - 1,30	4 mal
	1,31 - 1,40	2 mal

dabei war diese α -Globulin-Vermehrung

- 4 mal mit einer β -Vermehrung,
- 11 mal mit einer γ -Vermehrung,
- 3 mal mit einer γ -Verminde- rung und
- 1 mal mit einer β - und γ -Vermehrung verbunden.

β -Globulin-Vermehrung	9 mal	
und zwar im Bereich von	1,11 - 1,20	4 mal
	1,21 - 1,30	4 mal
	1,53	1 mal

γ -Globulin-Vermehrung	30 mal		
und zwar im Bereich von	1,41 - 1,50	7 mal	1,81 - 1,90 1 mal
	1,51 - 1,60	3 mal	1,91 - 2,00 1 mal
	1,61 - 1,70	7 mal	2,01 - 2,10 3 mal
	1,71 - 1,80	7 mal	2,33 1 mal

γ -Globulin-Verminde- rung	13 mal	
und zwar im Bereich von	0,89 - 0,80	8 mal
	0,79 - 0,70	4 mal
	0,53	1 mal

An Gesamtdurchschnittswerten errechneten sich in g%:

Ges. Eiw.	6,76
Albumine	3,74
α -Globuline	0,85
β -Globuline	0,86
γ -Globuline	1,26

Beurteilung: Wenn die erstellten Durchschnittszahlen auch nicht in pathologischen Bereichen liegen können, da die jeweils noch unveränderten Werte der entsprechenden Fraktionen auf das Durchschnittsbild normalisierend wirken und es daher auch in normalen Bereichen zu halten vermögen, so zeigt sich - im Vergleich zu den Durchschnittswerten der gut kompensierten Diabetesfälle - doch schon eine deutliche Verschiebung in Richtung zum Pathologischen bei unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellaage.

Insbesondere ergibt sich diese Tendenz aus der merklichen Ges. Eiw. - und Albuminminderung und der gleichzeitigen α - und β -Globulin-Vermehrung.

Ausserdem fällt ganz allgemein der mit 84,4 % ganz wesentlich höhere Prozentsatz an pathologischen Veränderungen der Elektrophoresediagramme auf. -

b) Die Blutsenkungsreaktion

Sie war in 43 der 109 Fälle auf durchschnittlich 19,6/35,3 erhöht.

Dabei war interessant, dass von den 17 Patienten mit normalen EPH-diagrammen dieser Gruppe von 109 Patienten nur 4 eine erhöhte Senkung von 13/30 i.D. aufwiesen.

c) Die Takata-Ara-Reaktion

In 82 Fällen, bei denen die Reaktion Anwendung fand, liess sich 6 mal ein mässig pathologischer Ausfall von 80 mgr% und 2 mal ein deutlich pathologischer Ausfall von 60 mgr% feststellen.

Die Elektrophorese-Durchschnittswerte dieser 8 Patienten zeigten mit

Ges. Eiw.	6,80
Albumine	3,75
α -Globuline	0,81
β -Globuline	0,92
γ -Globuline	1,30

bis auf eine leichte verhältnismässige β - und γ -Vermehrung keine pathologischen Abweichungen von den Gesamtdurchschnittswerten aller 109 Patienten.

d) Der Thymoltrübungstest

Er wurde in 64 der 109 Fällen durchgeführt und ergab 10 mal einen leicht positiven Wert von durchschnittlich 2,76 Mac Lagan-Einheiten. Die entsprechenden 10 Elektrophorese-Diagramme zeigten mit einem Durchschnittswert von

Ges. Eiw.	7,19
Albumine	3,70
α -Globuline	0,85
β -Globuline	1,05
γ -Globuline	1,56

eine verhältnismässige Erhöhung der β - und γ -Globulin-Fractionen.

C. Dekompensierte Stoffwechsellaage

Es standen 40 entsprechende Fälle zur Verfügung.

a) Elektrophorese

In 5 Fällen lagen alle Werte im Bereich der Norm. Bei den 35 Fällen mit Veränderungen des EPH-bildes fanden sich:

Ges. Eiw. - Vermehrung	1 mal	(8,42 g%)		
Ges. Eiw. Verminderung	12 mal			
und zwar im Bereich von	6,44	5 mal	5,78	1 mal
	6,27	1 mal	5,45	1 mal
	6,11	2 mal	5,28	1 mal
	5,94	1 mal		
Albumin - Verminderung	11 mal			
und zwar im Bereich von	3,49 - 3,40	3 mal	3,09 - 3,00	1 mal
	3,39 - 3,30	2 mal	2,79 - 2,70	1 mal
	3,29 - 3,20	1 mal	2,69 - 2,60	1 mal
	3,19 - 3,10	1 mal	2,37	1 mal

dabei war diese Albumin-Verminderung

- 2 mal gleichzeitig mit einer α -Vermehrung,
- 2 mal mit einer α - und β -Vermehrung,
- 3 mal mit einer α - und γ -Vermehrung,
- 2 mal mit einer α -Vermehrung und γ -Verminderung,
- 1 mal mit einer γ -Vermehrung und
- 1 mal mit einer γ -Verminderung verbunden.

γ -Globulin - Vermehrung	24 mal			
und zwar im Bereich von	0,91 - 0,95	9 mal	1,21 - 1,30	-
	0,96 - 1,00	4 mal	1,31 - 1,40	1 mal
	1,01 - 1,10	3 mal	1,41 - 1,50	1 mal
	1,11 - 1,20	6 mal		

dabei war diese α -Globulin-Vermehrung

- 3 mal mit einer β -Vermehrung,
- 1 mal mit einer β - und -Vermehrung,
- 1 mal mit einer β -Vermehrung und γ -Verminderung,
- 8 mal mit einer γ -Vermehrung und
- 3 mal mit einer γ -Verminderung verbunden.

β-Globulin-Vermehrung	5 mal			
und zwar im Bereich von	1,11 - 1,20	1 mal		
	1,21 - 1,30	2 mal		
	1,50 - 1,55	2 mal		
γ-Globulin-Vermehrung	14 mal			
und zwar im Bereich von	1,41 - 1,50	4 mal	1,71 - 1,80	1 mal
	1,51 - 1,60	5 mal	1,92	1 mal
	1,61 - 1,70	3 mal		
δ-Globulin-Verminderung	6 mal			
und zwar im Bereich von	0,89 - 0,80	4 mal		
	0,79 - 0,70	-		
	0,69 - 0,60	1 mal		
	0,59 - 0,50	1 mal		

An Gesamtdurchschnittswerten errechneten sich in g%:

Ges. Eiw.	6,79
Albumine	3,69
α -Globuline	0,94
β -Globuline	0,97
γ -Globuline	1,23

Beurteilung: Im Vergleich zum unbefriedigend kompensierten Diabetes und ganz besonders zum gut kompensierten Diabetes ergeben die Durchschnittswerte bei dekompensierter Stoffwechsellage eine weitere Verschiebung der Elektrophoresefraktionen im Sinne einer Albuminverminderung und α - und β -Globulinvermehrung.

b) Blutsenkungsreaktion

Sie war in 11 der 40 Fälle auf durchschnittlich 17,5/32,3 erhöht.

Beurteilung: Ein Einfluss der dekompensierten Stoffwechsellage auf die Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit ist nicht festzustellen. -

c) Takata-Ara-Reaktion

In sämtlichen Fällen, in denen diese Reaktion durchgeführt wurde, waren die erhaltenen Werte im Rahmen der Norm.

d) Thymoltrübungstest

Auch hier fanden sich nur normale Ergebnisse.

Beurteilung: Die mittels Elektrophorese festgestellten Blutserumeiweißveränderungen bei unbefriedigend eingestellter, bzw. dekompensierter Stoffwechsellage konnten durch die Takata-Ara-Reaktion und den Thymoltrübungstest nicht nachgewiesen werden.

D. Comatöse Entgleisung

Es wurden nur die Patienten mit hyperglykämischem Coma berücksichtigt, bei denen bald nach der Klinikaufnahme die elektrophoretischen Untersuchungen durchgeföhrt werden konnten.

Es standen 7 entsprechende Fälle zur Verfügung, von denen jedoch 2 noch Begleitkrankheiten, und zwar eine Herzinsuffizienz, aufwiesen.

a) Elektrophorese

Bei allen 7 Fällen fanden sich Veränderungen des EPH-bildes:

Ges. Eiw. - Vermehrung	0 mal
Ges. Eiw. - Verminderung	5 mal
und zwar mit je einem Wert von	6,44; 6,34; 5,94; 5,78; 5,28
Albumin - Verminderung	7 mal
und zwar mit je einem Wert von	3,37; 3,29; 3,07; 2,68; (... die Werte der 2,65; 2,37; 2,24 Herzpatienten)

dabei wir diese Albumin-Verminderung

- 1 mal gleichzeitig mit einer α -Vermehrung,
- 2 mal mit einer α - und β -Vermehrung,
- ... 1 mal mit einer α - und β - und γ -Vermehrung,
- ... 1 mal mit einer α - und γ -Vermehrung,
- 2 mal mit einer α -Vermehrung und γ -Verminderung verbunden.

α -Globulin - Vermehrung	7 mal
und zwar im Bereich von	0,91 - 0,95 1 mal - ... 1,21 - 1,30 1 mal 0,96 - 1,00 1 mal 1,31 - 1,40 1 mal 1,01 - 1,10 1 mal ... 1,59 1 mal 1,11 - 1,20 1 mal

β -Globulin - Vermehrung	3 mal
und zwar im Bereich von	1,11 - 1,20 3 mal

γ -Globulin - Vermehrung	2 mal (1,47; 1,92) (= die 2 Fälle mit Herz- Insuffizienz)
---------------------------------	--

γ -Globulin - Verminderung	2 mal (0,62; 0,56)
-----------------------------------	--------------------

An Gesamtdurchschnittswerten errechneten sich in g%:

Ges. Eiw.	6,21
Albumine	2,81
α -Globuline	1,19
β -Globuline	0,99
γ -Globuline	0,93 (bzw. 1,15 unter Einschluss der sekundär bedingten g-Werte der 2 Herzpatienten)

Beurteilung: Gegenüber dem kompensierten, wie dem dekompenzierten Diabetes lassen die Elektrophoresefraktionen der Comafälle eine erhebliche Verschiebung erkennen.

Neben einer weiteren Ges. Eiw. - Verminderung ist eine auffallende Albuminer-niedrigung und α -Globulin-Erhöhung zu verzeichnen. Ausser dem weiteren leichten Anstieg der β -Globuline erscheint die erstmals aufgetretene relative γ -Globulin-Verminderung bemerkenswert.

b) Blutsenkungsreaktion

Sie war in 6 der 7 Fälle auf durchschnittlich 27/41 erhöht.

Beurteilung: Im überwiegenden Teil der Fälle ist eine deutliche Senkungsbeschleunigung festzustellen.

c) Takata-Ara-Reaktion

In den 3 der 7 Fälle, in denen die Reaktion durchgeführt wurde, waren die erhaltenen Werte innerhalb der Norm.

d) Thymoltrübungstest

Sie wurde nur einmal angewandt und ergab mit 2,3 Mac Lagan-Einheiten einen leicht pathologischen Ausfall.

Beurteilung: Auf Grund des leider geringen Zahlenmaterials ist hier eine Bewertung nur insofern möglich, als bei comatöser Entgleisung ein pathologischer Ausfall der Takata-Ara-Reaktion nicht vorauszusetzen ist.

Gruppe II. Die Serumeiweissverhältnisse beim Diabetes mellitus mit diabetischen Komplikationen und ohne Begleitkrankheiten.

Während in Gruppe I die Serumeiweissverhältnisse nur hinsichtlich ihrer Beeinflussung durch veränderte Stoffwechsellagen zu untersuchen waren, wird entsprechend der Zusammensetzung des Materials in Gruppe II auf die Verschiebungen der Serumproteinfraktionen durch die einzelnen diabetischen Komplikationen eingegangen

1. Retinopathia diabetica

Es standen insgesamt 31 entsprechende Fälle zur Verfügung.

a) Elektrophorese

An Durchschnittswerten errechneten sich in g% bei:

A. Gut kompensierter Stoffwechsellage

Ges. Eiw.	6,32
Albumine	3,75
α -Globuline	0,86
β -Globuline	0,88
γ -Globuline	1,03

dabei fanden sich in 2 der vorhandenen 3 Fälle pathologische Veränderungen des EPH-bildes.

B. Unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellage

Ges. Eiw.	6,63
Albumine	3,75
α -Globuline	0,84
β -Globuline	0,85
γ -Globuline	1,16

dabei fanden sich in 21 der vorhandenen 23 Fälle pathologische Veränderungen des EPH-bildes.

C. Dekompensierter Stoffwechsellage

Ges. Eiw.	6,55
Albumine	3,60
α -Globuline	0,90
β -Globuline	0,92
γ -Globuline	1,11

dabei fanden sich in 4 der vorhandenen 5 Fälle Veränderungen des EPH-bildes.

Beurteilung: Gegenüber den in Gruppe I aufgestellten Normalwerten zeigen die Durchschnittswerte der Diabetesfälle mit zusätzlicher Retinopathie bei ebenfalls kompensierter Stoffwechsellage deutliche Verschiebungen der einzelnen Proteinfractionen im Sinne einer Ges. Eiw. und Albumin-Verminderung, α - und β -Globulin-Vermehrung, sowie γ -Globulin-Erniedrigung. (Diese Korrelationen decken sich mit den ausführlichen Untersuchungsergebnissen, die in unserer Klinik von M. Ch. Schwarz ausschliesslich über Serumeiweissveränderungen bei diabetischer Retinopathie ermittelt wurden. Auf die dort zur weiteren Spezifizierung getroffene Einteilung in 3 Schweregrade von diabetischen Netzhautveränderungen sei besonders hingewiesen.)

Bei unbefriedigend kompensierter und dekomensierter Stoffwechsellage entsprechen die gefundenen Durchschnittszahlen dagegen bis auf die wiederum vorhandene auffallende γ -Globulin-Erniedrigung den Werten der gleichermassen stoffwechselgestörten komplikationslosen Diabetesfälle. Dies erscheint verständlich, weil in letzteren Fällen bei der Krankenhausaufnahme die Einstellung des Diabetes meist im Vordergrund stand, während bei kompensierter Stoffwechsellage allein die Schwere der Netzhautveränderungen zur stat. Behandlung führte.

b) Blutsenkungsreaktion

Sie war erhöht

bei gut kompensierter Stoffwechsellage
in 2 der 3 Fälle auf durchschnittlich 11/24,

bei unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellage
in 12 der 23 Fälle auf durchschnittlich 16/33,

bei dekomensierter Stoffwechsellage
in 2 der 5 Fälle auf durchschnittlich 34/62.

c) Takata-Ara-Reaktion

Sie zeigte

bei gut kompensierter Stoffwechsellage
in allen Fällen normale Werte,

bei unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellage
in 2 der 23 Fälle einen pathologischen Ausfall von je 60 mgr%, wobei die entsprechenden 2 EPH-diagramme in allen Fractionen normale Werte ergaben;

bei dekomensierter Stoffwechsellage
in den 3 der 5 Fälle, in denen die Reaktion durchgeführt wurde, normale Werte.

d) Thymoltrübungstest

Es fanden sich

bei gut kompensierter Stoffwechsella-
ge
in allen Fällen keine Abweichungen von der Norm,

bei unbefriedigend kompensierter Stoffwechsella-
ge
in den 10 durchgeführten Fällen keine Abweichungen von der Norm,

bei dekompensierter Stoffwechsella-
ge
in den 2 durchgeführten Fällen keine Abweichungen von der Norm.

2. Neuritis diabetica

Es standen insgesamt 8 Fälle zur Verfügung.

a) Elektrophorese

An Durchschnittswerten errechneten sich in g% bei:

A. Gut kompensierter Stoffwechsella-

Ges. Eiw.	6,68
Albumine	3,24
α -Globuline	1,06
β -Globuline	0,93
γ -Globuline	1,72

dabei fanden sich in beiden der vorhandenen 2 Fälle Veränderungen des EPH-bildes.

B. Unbefriedigend kompensierter Stoffwechsella-

Ges. Eiw.	7,12
Albumine	3,71
α -Globuline	0,96
β -Globuline	0,94
γ -Globuline	1,49

dabei fanden sich in 4 der vorhandenen 6 Fälle pathologischen Veränderungen des EPH-bildes.

Beurteilung: Gegenüber den Durchschnittszahlen der Retinopathie fallen die höheren Ges. Eiw. - Werte, die stärkere α - und β -Globulin-Vermehrung und besonders die deutliche γ -Globulin-Erhöhung auf.

b) Blutsenkungsreaktion

Sie war erhöht

bei gut kompensierter Stoffwechsella-
ge
in beiden Fällen auf durchschnittlich 11/24,

bei unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellaage
in 3 der 6 Fälle auf durchschnittlich 17/31.

c) Takata-Ara-Reaktion

Sie zeigte

bei gut kompensierter Stoffwechsellaage
in allen Fällen normale Werte,

bei unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellaage
in den 3 Fällen, in denen die Reaktion durchgeführt wurde, normale Werte.

d) Thymoltrübungstest

Es fanden sich

bei gut kompensierter Stoffwechsellaage
in allen Fällen normale Werte,

bei unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellaage
in den 4 durchgeführten Fällen ein stark pathologischer Ausfall von 5, 1 Mac La-
gan-Einheiten. Dabei war im entsprechenden EPH-diagramm nur eine α -Globu-
lin-Vermehrung von 1,05 g% zu ersehen.

3. Diabetische Gangrän

Es standen insgesamt 11 Fälle zur Verfügung.

a) Elektrophorese

An Durchschnittswerten errechneten sich in g% bei:

A. Gut kompensierter Stoffwechsellaage

Ges. Eiw.	6,81
Albumine	3,04
α -Globuline	1,12
β -Globuline	0,94
γ -Globuline	1,66

dabei fanden sich in allen der vorhandenen 4 Fälle Veränderungen des EPH-bildes.

B. Unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellaage

Ges. Eiw.	6,15
Albumine	3,14
α -Globuline	1,00
β -Globuline	0,88
γ -Globuline	1,11

dabei fanden sich in allen der vorhandenen 7 Fälle Veränderungen des EPH-bildes. 6 mal war mit der Gangrän zusätzlich eine Retinopathie verbunden.

Beurteilung: Gegenüber den Normalwerten zeigen die Durchschnittszahlen der Diabetesfälle mit zusätzlicher Gangrän bei ebenfalls kompensierter Stoffwechsellage deutliche Verschiebungen der Proteinfractionen im Sinne einer Ges. Eiw. - und Albumin-Verminderung, α - und β -, sowie γ -Globulin-Vermehrung. Im Vergleich zur Retinopathie fallen die - wie auch bei der Neuritis festgestellten - höheren Ges. Eiw. -Werte, sowie die stärkere α - und β -, besonders aber die γ -Globulin-Vermehrung auf. Weiterhin ist die ausgeprägtere Albuminverminderung bedeutsam. Bei unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellage scheinen die, im Gegensatz zum zuletzt Angeführten, verhältnismässig niedrigen Ges. Eiw. - und γ -Globulin-Werten durch die hohe Beteiligung (85,7 %) an Retinopathien (z. T. im Stadium III) bedingt zu sein.

b) Blutsenkungsreaktion

Sie war erhöht

bei gut kompensierter Stoffwechsellage
in sämtlichen Fällen auf durchschnittlich 32/53,

bei unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellage
in sämtlichen Fällen auf durchschnittlich 32/50.

c) Takata-Ara-Reaktion

Sie zeigte

bei gut kompensierter Stoffwechsellage
in allen Fällen normale Werte,

bei unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellage
in den 2 der 7 Fälle, in denen die Reaktion durchgeführt wurde, einmal einen leicht pathologischen Ausfall von 80 mgr%.

d) Thymoltrübungstest

bei gut kompensierter Stoffwechsellage
(wurde hier nicht vorgenommen)

bei unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellage
es fanden sich in den 4 durchgeführten Fällen keine Abweichungen von der Norm.

4. Diabetische Nephropathie (Kimmelstiel-Wilson)

Es standen insgesamt 10 Fälle zur Verfügung.

Dabei war die Nephropathie - wie üblich - immer mit einer Retinopathie verbunden.

a) Elektrophorese

An Durchschnittswerten errechneten sich in g% bei

unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellaage

Ges. Eiw.	5,95
Albumine	2,97
α -Globuline	1,10
β -Globuline	0,80
γ -Globuline	1,10

In allen der vorhandenen 10 Fälle bestanden Veränderungen des EPH-bildes.

Beurteilung: Im Vergleich zu den kompensierten und dekompenzierten komplikationslosen Diabetesfällen, wie auch allen übrigen diabetischen Komplikationen, findet sich bei der diabetischen Nephropathie die weitaus stärkste Ges. Eiw.- und Albumin-Verminderung. Von der diabetischen Gangrän abgesehen liegen die α -Globuline ebenfalls am höchsten, wie auch die γ -Globuline bis auf die Retinopathie den niedrigsten Wert erreichen. -

Eine bemerkenswerte Ausnahme hierzu bilden die Coma-Fälle, wo bei gleicher Tendenz der Korrelationen eine noch ausgeprägtere Albuminverminderung und α -Globulin-Vermehrung, sowie γ -Globulin-Verminderung vorliegt.

b) Blutsenkungsreaktion

Sie war in 6 der 10 Fälle auf durchschnittlich 36/58 erhöht.

c) Takata-Ara-Reaktion

In den 5 der 10 Fälle, in denen die Reaktion durchgeführt wurde, war einmal ein leicht pathologischer Ausfall von 80 mgr% zu verzeichnen.

d) Thymoltrübungstest

Sie fand 6 mal Anwendung und war immer normal.

Beurteilung: Bei Nephropathie ist ein pathologischer Ausfall der Takata-Ara-Reaktion und des Thymoltrübungstestes nicht vorauszusetzen.

Gruppe III. Die Serumeiweissverhältnisse beim Diabetes mellitus mit Begleitkrankheiten.

Zur Auswertung kam ein Krankenmaterial von 209 Patienten.

Die Begleitkrankheiten dieser Gruppe setzten sich - nach der eingangs bereits erwähnten Vorausscheidung - zusammen aus Patienten mit:

Herzinsuffizienz	in rund 32 %
Allgemein- bzw. Cerebralsklerose	in rund 24 %
Lungenemphysem	in rund 8 %
Gastroduodenitis	in rund 7 %
Ulkus ventr. bzw. duodeni	in rund 5 %
Latenter Cholecystopathie	in rund 4 %
Ischialgie	in rund 4 %
indurativen Lungenprozessen	in rund 3 %
Hyperthyreosen	in rund 2 %
Sonstigem	in rund 11 %

1. Ohne diabetische Komplikationen

Es standen insgesamt 153 Fälle zur Verfügung.

a) Elektrophorese

An Durchschnittswerten errechneten sich in g% bei:

A. Gut kompensierter Stoffwechsellaage

Ges. Eiw.	6,93
Albumine	3,51
α -Globuline	0,94
β -Globuline	0,89
γ -Globuline	1,59

dabei fanden sich in 41 der vorhandenen 43 Fälle Veränderungen des EPH-bildes.

B. Unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellaage

Ges. Eiw.	6,79
Albumine	3,70
α -Globuline	0,89
β -Globuline	0,89
γ -Globuline	1,30

dabei fanden sich in 79 der vorhandenen 95 Fälle Veränderungen des EPH-bildes.

C. Dekompensierter Stoffwechsellaage

Ges. Eiw.	6,89
Albumine	3,65
α -Globuline	1,02
β -Globuline	0,96
γ -Globuline	1,31

dabei fanden sich in 14 der vorhandenen 15 Fälle Veränderungen des EPH-bildes.

Beurteilung: Die stärkeren Verschiebungen der einzelnen Proteinfractionen bei gut kompensierter Stoffwechsellaage sind auf das Überwiegen der Begleitkrankheiten zurückzuführen, die hier meist der Grund zur Krankenhausaufnahme waren. Dies ist auch aus dem - im Gegensatz zum kompensierten Diabetes ohne Begleitkrankheiten - mit 95,3 % wesentlich höherem Anteil an pathologisch veränderten EPH-diagrammen ersichtlich.

Bei unbefriedigend kompensierter oder dekompensierter Stoffwechsellaage dürfte dagegen grossenteils nicht so sehr die Schwere der Begleitkrankheiten als die Einstellung des Diabetes im Vordergrund gestanden haben.

Dies zeigt, dass selbst Begleitkrankheiten, die nicht von vornherein eine starke Veränderung des EPH-bildes erwarten lassen, dasselbe so sehr trüben, dass eine Bewertung wie in Gruppe I und II meist nicht mehr möglich ist.

b) Blutsenkungsreaktion

Sie war erhöht

bei gut kompensierter Stoffwechsellaage

in 25 der 43 Fälle auf durchschnittlich 26/43

bei unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellaage

in 48 der 95 Fälle auf durchschnittlich 21/38.

bei dekompensierter Stoffwechsellaage

in 12 der 15 Fälle auf durchschnittlich 21/36

c) Takata-Ara-Reaktion

Sie zeigte

bei gut kompensierter Stoffwechsellaage

in den 17 Fällen, in denen die Reaktion durchgeführt wurde, 7 mal einen pathologischen Ausfall von 64 mgr% im Durchschnitt;

bei unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellaage

in den 27 durchgeführten Fällen 4 mal einen pathologischen Ausfall von 72 mgr% im Durchschnitt;

bei dekompensierter Stoffwechsellage
in den 6 durchgeführten Fällen normale Werte.

d) Thymoltrübungstest

Es fanden sich

bei gut kompensierter Stoffwechsellage

in den 11 durchgeführten Fällen 6 mal ein pathologischer Ausfall von 2,5 Mac Lagan-Einheiten im Durchschnitt;

bei unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellage

in den 27 durchgeführten Fällen 6 mal ein pathologischer Ausfall von 3,4 Mac Lagan-Einheiten im Durchschnitt;

bei dekompensierter Stoffwechsellage

in den 6 durchgeführten Fällen keine Abweichungen von der Norm.

Beurteilung: Der hohe Anteil an pathologischen Ausfällen der Takata-Ara-Reaktion und des Thymoltrübungstestes bei gut kompensierter Stoffwechsellage spricht ebenfalls für die relative Schwere gerade dieser Begleitkrankheiten, wie sie bereits im EPH-diagramm zum Ausdruck kam.

2. Mit diabetischen Komplikationen

Es standen insgesamt 56 Fälle zur Verfügung.

A. Gut kompensierte Stoffwechsellage

a) Elektrophorese

An Durchschnittswerten errechneten sich in g% bei:

Retinopathia diabetica

Ges. Eiw. 6,71

Albumine 3,25

α -Globuline 0,91

β -Globuline 0,70

γ -Globuline 1,35

dabei fanden sich in allen der vorhandenen 3 Fälle pathologische Veränderungen des EPH-bildes.

Neuritis diabetica

Ges. Eiw.	6,27
Albumine	3,25
α -Globuline	0,94
β -Globuline	1,09
γ -Globuline	0,98

in dem vorhandenen 1 Fall war das EPH-bild pathologisch verändert.

Diabetische Gangrän

Ges. Eiw.	7,20
Albumine	2,88
α -Globuline	1,28
β -Globuline	1,38
γ -Globuline	1,62

dabei fanden sich in allen der vorhandenen 3 Fälle pathologische Veränderungen des EPH-bildes.

b) Blutsenkungsreaktion

Sie war erhöht bei

Retinopathie in 2 der 3 Fälle auf durchschnittlich 16/38.

Neuritis in dem einen Fall auf 23/35.

Gangrän in allen 3 Fällen auf durchschnittlich 43/58.

c) Takata-Ara-Reaktion

Sie zeigte bei

Retinopathie (nicht durchgeführt).

Neuritis einen normalen Wert.

Gangrän in den 2 durchgeführten Fällen einmal einen pathologischen Ausfall von 50 mgr%.

d) Thymoltrübungstest

Es fanden sich bei

Retinopathie (nicht durchgeführt).

Neuritis ein normaler Wert.

Gangrän in den 2 durchgeführten Fällen einmal ein leicht pathologischer Ausfall von 2,5 Mac Lagan-Einheiten.

B. Unbefriedigend kompensierte Stoffwechsellage

a) Elektrophorese

An Durchschnittswerten errechneten sich in g% bei:

<u>Retinopathia diabetica</u>	
Ges. Eiw.	6,96
Albumine	3,80
α -Globuline	1,01
β -Globuline	0,90
γ -Globuline	1,22

Dabei fanden sich in 16 der vorhandenen 17 Fälle pathologische Veränderungen des EPH-bildes.

<u>Neuritis diabetica</u>	
Ges. Eiw.	7,20
Albumine	3,32
α -Globuline	1,16
β -Globuline	0,91
γ -Globuline	1,81

in dem vorhandenen 1 Fall war das EPH-bild pathologisch verändert.

<u>Diabetische Gangrän</u>	
Ges. Eiw.	6,30
Albumine	3,10
α -Globuline	0,99
β -Globuline	0,98
γ -Globuline	1,21

dabei fanden sich in allen der vorhandenen 10 Fälle pathologische Veränderungen des EPH-bildes. 6 mal war mit der Gangrän eine Retinopathie verbunden.

<u>Diabetische Nephropathie</u>	
Ges. Eiw.	6,17
Albumine	2,99
α -Globuline	1,06
β -Globuline	0,89
γ -Globuline	1,24

dabei fanden sich in allen der vorhandenen 8 Fälle pathologische Veränderungen des EPH-bildes.

Die Nephropathie war dabei - wie üblich - immer mit einer Retinopathie verbunden.

Diabetische Gangrän mit Nephro- und Retinopathie

Ges. Eiw.	5,94
Albumine	2,38
α -Globuline	1,25
β -Globuline	0,86
γ -Globuline	1,45

dabei fanden sich in beiden der vorhandenen 2 Fälle pathologische Veränderungen des EPH-bildes.

b) Blutsenkungsreaktion

Sie war erhöht bei

Retinopathie in 12 der 17 Fälle auf durchschnittlich 26/43,

Neuritis in dem einen Fall auf 11/13,

Gangrän in 7 der 10 Fälle auf durchschnittlich 42/60,

Nephropathie in 7 der 8 Fälle auf durchschnittlich 43/62,

Gangrän und Nephropathie in beiden Fällen auf durchschnittlich 44/66.

c) Takata-Ara-Reaktion

Sie zeigte bei

Retinopathie in den 5 durchgeführten Fällen einmal einen leicht pathologischen Ausfall von 80 mgr%,

Neuritis (nicht durchgeführt),

Gangrän in den 3 durchgeführten Fällen normale Werte,

Nephropathie in den 2 durchgeführten Fällen einmal einen leicht pathologischen Ausfall von 70 mgr%,

Gangrän und Nephropathie (nicht durchgeführt)

d) Thymoltrübungstest

Es fanden sich bei

Retinopathie in den 5 durchgeführten Fällen keine Abweichungen von der Norm,

Neuritis (nicht durchgeführt),

Gangrän in den 4 durchgeführten Fällen keine Abweichungen von der Norm,

Nephropathie in den 3 durchgeführten Fällen keine Abweichungen von der Norm,

Gangrän und Nephropathie in dem durchgeführten Fall ein normaler Wert.

C. Dekompensierte Stoffwechsellaage

a) Elektrophorese

An Durchschnittswerten errechneten sich in g% bei:

<u>Retinopathi. diabetica</u>	
Ges. Eiw.	6,80
Albumine	3,67
α -Globuline	0,92
β -Globuline	0,88
γ -Globuline	1,22

dabei fanden sich in allen der vorhandenen 6 Fälle pathologische Veränderungen des EPH-bildes.

<u>Diabetische Gangrän</u>	
Ges. Eiw.	5,94
Albumine	3,09
α -Globuline	1,07
β -Globuline	0,81
γ -Globuline	0,81

dabei fanden sich in beider vorhandenen 2 Fälle pathologische Veränderungen des EPH-bildes. Einmal war mit der Gangrän eine Retinopathie verbunden.

<u>Diabetische Nephropathie</u>	
Ges. Eiw.	6,49
Albumine	3,26
α -Globuline	0,97
β -Globuline	0,96
γ -Globuline	1,27

dabei fanden sich in allen der vorhandenen 3 Fälle pathologische Veränderungen des EPH-bildes. Mit der Nephropathie war immer eine Retinopathie verbunden.

b) Blutsenkungsreaktion

Sie war erhöht bei

Retinopathie in 5 der 6 Fälle auf durchschnittlich 32/52,

Gangrän in beiden Fällen auf durchschnittlich 28/43,

Nephropathie in allen 3 Fällen auf durchschnittlich 41/72.

c) Takata-Ara-Reaktion

Sie zeigte bei

Retinopathie in den 2 durchgeführten Fällen normale Werte,

Gangrän in allen Fällen normale Werte,

Nephropathie in dem einen durchgeführten Fall einen normalen Wert.

d) Thymoltrübungstest

Es fanden sich bei

Retinopathie (nicht durchgeführt)

Gangrän in einem der 2 Fälle ein leicht pathologischer Ausfall von 2, 3 Mac Lagan-Einheiten.

Nephropathie in dem einen durchgeführten Fall keine Abweichungen von der Norm.

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERGEBNISSE

Wegen der engen Verknüpfung aller intermediären Stoffwechselvorgänge lassen die Störungen des KH- und Fettstoffwechsels beim Zuckerkranken auch eine Änderung des Eiweissstoffwechsels erwarten.

Daraus resultierende Serumeiweissveränderungen werden in der Literatur recht unterschiedlich beurteilt. Vielfach wird erst Komplikationen des Diabetes ein Einfluss auf die elektrophoretisch trennbaren Eiweissfraktionen zugesprochen.

Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, die Serumeiweissverhältnisse des Diabetes mellitus in den verschiedenen Stadien der Stoffwechselstörung und der jeweiligen Komplikationen anhand des zur Verfügung stehenden umfangreichen Krankenmaterials zu untersuchen und zu beurteilen. Insbesondere soll die Frage behandelt werden, ob der unkomplizierte Diabetes allein bereits nachweisbare Verschiebungen der Serumproteine verursachen kann und inwieweit mehr oder weniger starke Stoffwechselveränderungen ihren Niederschlag im Elektrophoresediagramm finden.

Auf die Untersuchungsmethodik und die ihr zu Grunde gelegten Normalwerte wird eingegangen.

Nach Ausscheidung aller Fälle, deren Begleitkrankheiten von vornherein eine wesentliche Beeinflussung der Bluteiweissverhältnisse erwarten liessen, kamen 476 Patienten zur Auswertung und zwar 207 Diabetiker ohne diabetische Komplikationen und ohne Begleitkrankheiten (Gruppe I), 60 mit diabetischen Komplikationen und ohne Begleitkrankheiten (Gruppe II), sowie 209 mit Begleitkrankheiten (davon 56 mit diabetischen Komplikationen) (Gruppe III). - Dabei fand sich in Gruppe I beim Vergleich der errechneten Durchschnittswerte, den einzelnen Stadien der fortschreitenden Stoffwechselstörung entsprechend, eine zunehmende GEW- und Albuminverminderung, sowie α - und β -Globulinerhöhung, während sich die γ -Globuline unauffällig verhielten. Diese Tendenz der Serumeiweissveränderungen kam bei comatöser Entgleisung hinsichtlich der Albumine und α -Globuline sogar in extremer Weise zum Ausdruck, wobei sich erstmals ausserdem eine merkliche relative γ -Globulinverminderung einstellte.

In aequivalenter Weise verhielten sich die prozentualen Anteile an pathologischen Veränderungen der elektrophoretisch trennbaren Serumeiweissfraktionen: Die Albuminverminderung nahm von 15 % bei kompensierter Stoffwechsellaage über 27 % bei Dekompensation auf 100 % bei comatöser Entgleisung zu. Die α -Globulinerhöhung stieg von 27 % über 60 % auf 100 %, die β -Globulinerhöhung von 5,9 % über 12 % auf 42 % an. Bei sich praktisch nicht verändernden Prozentzahlen der γ -Globulinerhöhung betrug die γ -Globulinerniedrigung von 11,8 % über 15 % schliesslich 28 %. Die GEW-Abnahme war mit 5,9 % über 30 % auf 71,4 % eben-

falls auffallend, während die GEW-Zunahme von anfangs 3,9 % über 2,7 % zuletzt 0 % ergab.

Für die beim kompensierten, komplikationslosen Diabetes zum Teil bereits vorhandenen pathologischen Serumeiweissveränderungen dürften geringe, klinisch nicht fassbare Begleitkrankheiten oder sich manifestierende Komplikationen verantwortlich zu machen sein.

Auf die Konstellationen, sowie die jeweiligen Bereiche der pathologisch veränderten Elektrophoresefraktionen - ausgedrückt in absoluten Werten - wird im einzelnen eingegangen.

Von den durchgeführten Serumlabilitätsproben zeigte die BKS lediglich bei Comafällen einen bemerkenswert höheren prozentualen Anteil an pathologischen Senkungsbeschleunigungen von 85 %. Zwischen den Werten der Takata-Ara-, sowie der Thymoltrübungsreaktion und den Veränderungen des Elektrophoresebildes konnten keine Beziehungen hergestellt werden. Die Ergebnisse dieser Proben lagen unabhängig von jeweiligen Stoffwechselstörungen meistens im Bereich der Norm.

Die in Gruppe II zusammengefassten Fälle mit diabetischen Komplikationen ohne Begleitkrankheiten liessen gegenüber den Normalwerten des unkomplizierten und kompensierten Diabetes im allgemeinen deutliche Verschiebungen der elektrophoretisch trennbaren Serumeiweissfraktionen und des Gesamteiweisses erkennen. Dabei waren die durch die einzelnen diabetischen Komplikationen bedingten Serumeiweissveränderungen immerhin so weitgehend, dass eine durch Stoffwechseldekompensation verursachte Änderung der Serumproteine - entsprechend den Ergebnissen der Gruppe I - meist überdeckt wurde und daher nicht mehr feststellbar war.

Die Takata-Ara-Reaktion und der Thymoltrübungstest ergaben bei allen Formen von Komplikationen in der Regel normale Befunde. -

Im einzelnen zeigten die errechneten Durchschnittswerte der Patienten mit Retinopathie (31 Fälle) im Vergleich zu den Normalwerten eine Gesamteiweiss- und Albuminverminderung, α - und β -Globulinerhöhung, sowie γ -Globulinniedrigung. Die Intensität der Veränderungen wurde durch Stoffwechseldekompensation nicht merklich beeinflusst.

Bei den Patienten mit diabetischen Neuritiden (8 Fälle) fiel eine gegenüber den Durchschnittswerten der Retinopathie weniger ausgeprägte Gesamteiweissniedrigung, eine etwas stärkere α - und β -Globulinerhöhung und besonders eine deutliche γ -Globulinerhöhung auf.

Die Serumeiweissverhältnisse bei diabetischer Gangrän (11 Fälle) stimmten hinsichtlich des Gesamteiweisses, der β -Globulin- und der stärkeren γ -Globulin-Er-

höhung mit den Werten bei diabetischer Neuritis weitgehend überein, während die α -Globuline noch höher und die Albumine bedeutend niedriger als die der bisher angeführten diabetischen Komplikationen lagen. Bei unbefriedigend kompensierter Stoffwechsellaage war dagegen das Ergebnis der Durchschnittswerte durch die hohe Beteiligung an Retinopathien (85 %) verwischt. Entsprechend den stärkeren entzündlichen Vorgängen zeigte sich die Blutkörperchensenkung hier erstmals in allen Fällen pathologisch beschleunigt.

Die weitaus stärkste Gesamteiweiss- und Albuminverminderung von allen diabetischen Komplikationen fand sich bei der Nephropathie Kimmelstiel-Wilson (10 Fälle). Von der diabetischen Gangrän abgesehen waren die α -Globuline dabei ebenfalls am meisten erhöht, wie auch die γ -Globuline bis auf die diabetische Retinopathie den niedrigsten Wert erreichten.

Eine bemerkenswerte Ausnahme hierzu bildeten die oben bereits angeführten Comafälle, wo bei gleicher Tendenz der Korrelationen eine noch ausgeprägtere Albuminverminderung, sowie α -Globulinvermehrung und γ -Globulinverminderung nachzuweisen war.

Bei der in Gruppe III vorgenommenen Auswertung von 209 Diabetesfällen mit Begleitkrankheiten zeigten sich die Serumeiweissverhältnisse durch letztere so weitgehend verändert, dass eine genaue Beurteilung der durch Stoffwechselschwankungen und diabetische Komplikationen verursachten Serumproteinverschiebungen zum überwiegenden Teil nicht möglich war.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Auswertung papierelektrophoretischer Untersuchungen an 476 Zuckerkranken ergab:

1. Der Diabetes mellitus geht nicht generell mit Serumeiweissveränderungen einher.
2. Der stoffwechselkompensierte, komplikationslose Diabetes mellitus weist in der Regel ein normales Serumeiweissbild auf.
Für zum Teil vorhandene pathologische Serumeiweissveränderungen dürften geringfügige banale Infekte oder sonstige kurzdauernde bedeutungslose Begleitkrankheiten oder bereits sich manifestierende Komplikationen verantwortlich zu machen sein.
3. Stoffwechseldekompensation wie diabetische Komplikationen führen zu nachweisbaren Verschiebungen der elektrophoretisch trennbaren Serumeiweissfraktionen und des Gesamteiweisses.
4. Diese Verschiebungen kommen bei fortschreitender Stoffwechselstörung in einer zunehmenden Gesamteiweiss- und Albuminverminderung, sowie α - und β -Globulinerhöhung zum Ausdruck, während die γ -Globuline erst im diabetischen Coma und bei diabetischen Komplikationen verändert sind.
Bei comatöser Entgleisung tritt jene Tendenz der Serumeiweissveränderungen sogar in extremer Weise hervor, wobei sich ausserdem eine merkliche relative γ -Globulinverminderung einstellt.
5. Diabetische Komplikationen lassen - in einer ihrer Art und Schwere entsprechend wechselnden Intensität - gleichfalls eine Gesamteiweiss- und Albuminverminderung, sowie α - und β -Globulinvermehrung erkennen. Die γ -Globuline sind bei diabetischer Neuritis und diabetischer Gangrän im Durchschnitt erhöht, bei diabetischer Angiopathie (Retinopathie und Nephropathie) erniedrigt.
Die durch Komplikationen bedingten Serumeiweissveränderungen erweisen sich dabei als so weitgehend, dass eine durch Stoffwechseldekompensation verursachte Verschiebung der Serumproteine meist überdeckt und nicht mehr feststellbar ist.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. Dr. Felix STEIGERWALDT für die Überlassung des Themas danken.

Gleichfalls gilt mein Dank Herrn Dr. Reinhold KINK, der mir das nötige Material zur Verfügung stellte.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Antweiler, H.J.: Die quantitative Elektrophorese in der Medizin.
Springer Verlag, Heidelberg 1952
2. Bertram, F.: Die Zuckerkrankheit, Thieme Verlag, Stuttgart 1953
3. Bogdanowicz: nach Schwarz, M.Ch.
4. Boller, R.: Diabetes mellitus, Urban u. Schwarzenberg Verlag,
Wien 1950
5. Bürger, M.: Angiopathia diabetica, Thieme Verlag, Stuttgart 1957
6. Fuchs, W. und Flach, A.:
Klin. Wschr. 33, 903 (1955)
7. Führ, J.: Fortschr. d. Med. 71, 129
8. Führ, J. und Meinecke, R.:
Die Medizinische 1677 (1953)
9. Grassmann, W. und Hannig, K.:
Hoppe-Seylers Z. physiol. Chem. 290, 1 (1952)
10. Hausberger, F.X.: Ergebnisse d. Inneren Med. 3 (N.F.) 220 (1952)
11. Lang, K.: Der intermediäre Stoffwechsel. Springer Verlag, Hei-
delberg 1952
12. Lewis, Schneider und Mc. Cullagh:
J. clin. Endocrin. 4, 535 (1944)
13. Lickint: Münchner Med. Wschr. 57, 1507 (1955)
14. Mellinghoff, K.; Classen, O.; Kienitz, M.; v. Wildemann, A.:
Klin. Wschr. 29, 708 (1951)
15. Mohnike, G.: Die Medizinische Nr. 1, (1959)
16. Peters, J.P.: Metabolism 1, 223 (1952)
17. Pieper, J. und Molinski, H.:
Klin. Wschr. 32, 985 (1954)
18. Plückthun, H. und Götting, G.:
Klin. Wschr. 29, 415 (1951)
19. Rifkin und Petermann; nach Schwarz, M.Ch.

20. Riva, G.: Das Serumeiweissbild, Huber Verlag, Bern 1954
21. Scheurlen, P.G.: Klin. Wschr. 198 (1955)
22. Schuler, B.: in Antweiler
23. Schwarz, M.Ch.: Inaug.-Diss., München 1958
24. Seulberger, P. und Peters, H.:
Bruns Beiträge zur Klin. Chir. 191, 1 (1955)
25. Stürmer, K.: Zbl. Gynäk. 72, 1819 (1950);
Dtsch. Med. Wschr. 76, 993 (1951)
26. Wallner, A.: Med. Monatsschrift 8, 520 (1955)
27. Wuhrmann, F.: D. M. W. 77, 749 (1952)
28. Wuhrmann, F. und Wunderly, Ch.:
Die Bluteiweisskörper des Menschen, Schwabe Verlag,
Basel 1957

LEBENS LAUF

Als Sohn des Bankdirigenten Wilhelm Cidlinsky und der Margaretha Cidlinsky, geb. Klarner, wurde ich am 23.4.1931 in Karlsbad geboren. Nach Besuch der Volksschule und der Oberrealschule in Karlsbad und Ansbach legte ich im Sommer 1950 die Reifeprüfung ab.

Anschliessend immatrikulierte ich mich an der Universität Erlangen und setzte mein Medizinstudium in Westberlin und dann in München fort. Nach bestandenen Staatsexamen im Herbst 1957 in München war ich in Ansbach, München und Landshut als Medizinalassistent tätig. Am 26.3.1959 vermählte ich mich mit Frl. Dr. med. Eva Bachmeier aus Passau. Zur Zeit arbeite ich im Kreiskrankenhaus Fürstenzell bei Passau.

